COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 JUILLET 1860.

PRÉSIDENCE DE M. CHASLES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« M. **Becquerel** a l'honneur de présenter à l'Académie l'ensemble de ses recherches sur la température de l'air, des végétaux et du sol à diverses profondeurs, et dont elle a bien voulu autoriser l'impression : ces recherches ont été faites concurremment avec le thermomètre ordinaire, les thermomètres à maxima et à minima, et le thermomètre électrique qui, sans aucun doute, est l'instrument le plus convenable pour les faire sans être arrêté par des difficultés souvent insurmontables, quand il s'agit surtout d'observer à des profondeurs ou à des hauteurs telles, que l'observateur ne puisse lire les indications. Les diverses parties de ce travail ayant déjà été communiquées à l'Académie, M. Becquerel s'abstient de l'en entretenir de nouveau. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur le degré d'animalité et sur les espèces de Spongilles, et particulièrement sur la grande espèce du lac Pavin; par* **M. H. Lecoq.**

« *De l'animalité des Spongilles.* — La grande question de l'animalité des éponges ne peut être tranchée d'une manière absolue par l'observation minutieuse des Spongilles. Presque tous les auteurs anciens leur ont attribué une sensibilité plus ou moins obtuse. Marsigli, Ellis, Solander, Jussieu

assurent avoir remarqué des contractions et des dilatations successives dans les oscules des éponges. Je crois avoir remarqué des mouvements dans ces oscules, au moment de la sortie de l'eau. Je ne pourrais l'affirmer.

» Rondelet a nettement refusé la vie animale aux éponges, tandis que Imperato assura que la vie résidait dans la pulpe gélatineuse qui revêt les spicules. Je suis entièrement de son avis pour les Spongilles. On sait que Tournefort et Linné lui-même, dans les premières éditions de son *Systema naturæ*, en faisaient des végétaux.

» Les observations très-bien faites de nombreux savants italiens confirment notre croyance à l'animalité des éponges et des Spongilles.

» Laurent considère la masse glaireuse des Spongilles, des éponges et des infusoires comme les premiers rudiments de l'animalité, et il n'admet dans les infusoires ni estomacs, ni organes sexuels, ni système nerveux. C'est pour lui du tissu muqueux contenant des lacunes.

» A peine sorties de l'eau, les Spongilles se putréfient à la manière des substances animales. De Blainville dit aussi qu'elles répandent par la combustion une odeur très-fétide. Il ajoute, d'après Lamouroux sans doute, bien qu'il ne le cite pas, qu'elles contiennent une grande quantité de chaux : ce qui n'est pas.

» Donavan regarde ces êtres comme des espèces de nids de larves ; mais il suffit de les voir dans leur développement complet pour reconnaître leur grande analogie avec les éponges marines.

» L'analogie des éponges, des Spongilles et des algues ne peut échapper à personne. L'apparition de conceptacles, la production de zoospores nageant avant de se fixer, au moyen de cils, phénomène si élégamment démontré dans les algues par M. Turet, sont autant de points de contact que l'on ne peut méconnaître.

» Les Spongilles doivent être placées avec les éponges près des algues. Elles commencent certainement cette élégante série animale qui va prendre dans les Rayonnés ces formes si curieuses et si variées, et nous montrer leur tendance à la divergence.

» La division et la subdivision quaternaire, si remarquable dans les végétaux cryptogames, est encore mieux caractérisée dans certains êtres inférieurs du règne animal. Ainsi la forme adulte du *Volvox globator* est une sphère composée de trois générations emboîtées les unes dans les autres : le Volvox parent qui contient huit filles, et chacune de celles-ci renferme à son tour huit petites-filles. Il arrive ce qui a lieu dans certains agarics et dans les lycoperdons, qu'il y a quelquefois avortement de quelques-unes

des filles du Volvox ou des spores, qui sont ainsi réduits à trois ou même à deux sur chaque pédicelle.

» Le nombre binaire a été observé par M. Turet dans les tentacules des corpuscules de plusieurs algues. Il a cité aussi le nombre quatre dans les tentacules d'autres espèces. D'après le même auteur, la spore du *Fucus serratus* se partage en huit sporules distinctes.

» Dans le *Fucus nodosus* la spore se partage en quatre sporules, d'après MM. Crouan.

» Dans le *Fucus canaliculatus* la spore se partage en deux sporules.

» Dans notre Spongille il est impossible de compter les granulations des corps reproducteurs, mais il est remarquable que le nombre des spicules contenus dans les conceptacles soit ordinairement de deux ou de quatre.

» Il est plus remarquable encore de voir sur de larges surfaces couvertes de Spongilles ces dépressions régulières, formées par l'arrangement des spicules, arrangement souvent quinaire, qui laisse déjà prévoir les formes symétriques ou pentagones des Échinodermes.

» Cette dernière observation suffirait à elle seule pour faire placer les Spongilles dans la série animale.

» *Des espèces de Spongilles.* — Lamouroux a décrit quatre espèces de Spongilles sous le nom d'*Ephidatie*, nom qui rendait inutile celui de Spongille créé plus tard par Lamark. Il eût mieux valu peut-être laisser ces protions parmi les éponges où Gmelin, qui décrit déjà les quatre espèces de Lamouroux, les avait placées.

» Un long et consciencieux travail de Laurent sur la Spongille fluviatile a été inséré dans le voyage de *la Bonite*. Ce travail est accompagné de très-belles planches, dessinées avec talent par M. Gratiolet et dont la clarté corrige en partie la confusion du Mémoire de Laurent. On se demande ce qu'il peut y avoir de commun entre la Spongille fluviatile, recueillie dans un canal sur des tiges et des feuilles de *Ceratophyllum* et le voyage de circumnavigation de *la Bonite;* mais il serait plus nécessaire de savoir quelle espèce Laurent a étudiée sous le nom de *Spongille fluviatile,* car une dénomination française ne dit rien, surtout quand son auteur n'est pas cité. Il est vrai que cette question n'avait pour Laurent aucune espèce d'importance, puisqu'il termine son intéressant Mémoire sur la Spongille par ces paroles :

« Les différents aspects sous lesquels se sont présentés les corps reproduc-
» teurs, les individus isolés et leurs masses spongillaires ne nous ont point
» permis d'établir des caractères différentiels assez tranchés pour établir

» plusieurs espèces de Spongilles. Toutes celles que les auteurs ont propo-
» sées ne nous paraissent pas devoir être reconnues. Nous sommes porté à
» croire que ce ne sont pas même des variétés. Jusqu'à ce jour nous ne
» pouvons les considérer que comme des variations. Mais pour nous pro-
» noncer définitivement sur ce point, il faut en appeler à des expériences
» que les circonstances ne nous ont pas encore permis de poursuivre avec
» toute la persévérance qu'elles exigent. » (*Voyage autour du monde de* la Bonite. Zoophytologie, 1844; p. 259.)

» Malgré mon opinion sur la non-permanence absolue et la non-fixité de l'espèce, je ne puis admettre cette confusion de Laurent. L'espèce existe dans les Spongilles; elle est nettement tranchée, et celle qui nous occupe est trop distincte de celle décrite par cet auteur pour qu'on puisse les réunir. J'ai dans les bassins de mon jardin, à Clermont même, une Spongille qui n'est pas celle du lac Pavin, ni celle décrite par Laurent, lequel du reste a eu le tort de ne rien préciser ni sur l'espèce qu'il a étudiée, ni sur la localité où elle a été recueillie. J'ai rencontré, il y a plus de quarante ans, dans le département du Nord, une Spongille que la rivière d'Helpe avait rejetée sur le gazon et dont j'ai conservé la description et le dessin. C'était encore une espèce très-différente.

» Il se peut que celle de Pavin soit la même que celle qui habite les lacs du nord de l'Europe. Ce serait alors le *Spongilla lacustris* Gmelin ou *Ephidatia lacustris* Lamouroux, synonyme que Dutrochet applique mal à propos au *Spongilla ramosa* Lamark, dans son Mémoire sur la Spongille.

» L'*Epidatia lacustris* Lamouroux est, selon cet auteur, rampante, fragile, à rameaux droits et obtus et habite les lacs du nord de l'Europe.

» On conçoit qu'une telle description laisse beaucoup d'incertitude et soit très-difficile à appliquer.

» Comme je ne connais pas cette espèce du Nord, je préfère considérer celle de Pavin comme étant la même, jusqu'à plus amples renseignements.

» Ce que je puis affirmer, c'est que cette espèce prospère à une basse température et que souvent elle reste pendant plusieurs mois sous une glace épaisse, recouverte elle-même d'une couche de neige, laquelle intercepte toute lumière qui puisse pénétrer dans les eaux. Mais on sait que les éponges marines vivent aussi dans les mêmes conditions d'obscurité, et si leurs espèces sont plus abondantes, plus variées et plus développées dans les eaux chaudes des mers tropicales, ces êtres existent aussi dans les mers du Nord et jusque sur les rivages du Groënland, de l'Islande et peut-être du Spitzberg.

» Il faut donc que les eaux de toutes les parties du monde contiennent de la matière organique et que, par une prévoyance toute spéciale de la nature, une sorte d'attraction vivante permette à cette matière de se réunir sous des formes variées.

» Il paraît pourtant, au point de vue géographique, que si les éponges marines préfèrent en général les eaux chaudes des mers tropicales, les Spongilles au contraire se plaisent dans les eaux froides des lacs et des rivières, dans les régions tempérées et septentrionales, et il semble nécessaire que cette eau se renouvelle ou soit souvent agitée.

» En effet, l'espèce du lac de Pavin est plus belle, plus développée du côté où des sources pures et fraîches y versent leurs eaux, et l'espèce que j'ai trouvée dans le bassin de mon jardin naît de préférence sur la pierre d'où l'eau s'échappe et sur laquelle cette eau retombe continuellement. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur les congruences;* *par* **M. V.-A. Le Besgue.**

« I. Étant donnée une équation $f(x)=0$ de degré n, si l'on fait $y=F(x)$, $F(x)$ étant une fonction entière de x, on sait que les n valeurs de y correspondantes aux n valeurs de x sont les racines d'une équation $\varphi(y)=0$, aussi de $n^{ième}$ degré. Si n est un nombre composé ($n=ef$) et que la fonction $F(x)$ puisse être choisie de sorte que les valeurs de y soient égales f à f, il en résulte

$$\varphi(y)=[\psi(y)]^f=0,$$

et par suite

$$\psi(y)=0,$$

équation de degré e.

» Cette simplification se présente pour l'équation

$$\frac{x^p-1}{x-1}=x^{p-1}+x^{p-2}+\ldots+x^2+x+1=0,$$

en supposant p premier et $p-1=ef$; il suffit de poser

$$y=\sum_{i=0}^{i=p-1} x^{i^e},$$

les $p-1$ valeurs de y sont égales f à f, et l'on trouve une équation de

forme

$$(1) \qquad y^e + p(A_2 y^{e-2} + A_3 y^{e-3} + \ldots + A_e) = 0,$$

où les coefficients, sauf le premier, sont des entiers multiples de p.

» Il est aisé de voir qu'en posant $y = 1 + ez$ l'équation (1) se change en une autre de même degré

$$(2) \qquad \varphi_e(z) = 0,$$

qui n'est autre que l'équation *auxiliaire* de Gauss, pour la résolution de $x^p = 1$. L'équation (1), que j'ai démontrée dans les *Comptes rendus* de 1844, est plus commode en bien des cas.

» Pour $p = 2f + 1$, on a

$$y^2 - (-1)^{\frac{p-1}{2}} p = 0;$$

pour $p = 3f + 1$,

$$y^3 - 3py - pL = 0, \quad 4p = L^2 + 27M^2, \quad L \equiv 1 \pmod 3;$$

pour $p = 4f + 1$,

$$\{y^2 - [1 - 2(-1)^f]p\}^2 - 4p(y - L)^2 = 0, \quad p = L^2 + 4M^2, \quad L \equiv 1 \pmod 4.$$

» On connaît l'usage de ces équations dans la théorie des résidus quadratiques, cubiques et biquadratiques; je me propose de présenter d'une manière plus simple et plus complète ce que j'ai écrit à ce sujet, et sur la résolution de l'équation $x^p = 1$.

» II. M. Kummer a montré que l'équation auxiliaire de degré e, $\varphi_e(z) = 0$ étant changée en congruence à module premier

$$\varphi_e(z) \equiv 0 \pmod q,$$

il fallait, pour la réalité de z, donner au nombre premier q la forme $kp + r$ sous la condition $r^f \equiv 1 \pmod p$. Autrement, prendre pour r un résidu de $e^{ième}$ puissance. La fonction $\varphi_e(z)$ a en outre un nombre limité de diviseurs exceptionnels, et parmi eux le nombre p.

» La même démonstration s'applique aux équations auxiliaires mises sous la forme (1). La démonstration peut même être ramenée à la considération des congruences ordinaires, c'est-à-dire à coefficients réels et entiers.

» III. Pour première conséquence, on peut faire remarquer que dans le

cas de $e = \frac{p-1}{2}$ les diviseurs de

$$\varphi_{\frac{p-1}{2}}(y) = y^{\frac{p-1}{2}} + p\xi(y)$$

étant de forme $kp \pm 1$, puisque, à cause de $f = 2$, la congruence $r^2 \equiv 1 \pmod p$ donne $r \equiv \pm 1$, on pourra établir en peu de mots qu'il y a une infinité de nombres premiers de la forme $kp - 1$. Le raisonnement est précisément le même que celui par lequel on prouve qu'il y a une infinité de nombres premiers de la forme $kp + 1$ au moyen de ce théorème d'Euler :

» *La quantité*

$$x^{p-1} + x^{p-2} + \ldots + x + 1$$

n'a pas d'autres diviseurs premiers que p et les nombres de forme $kp + 1$.

» Ce théorème est précisément le premier cas de la proposition due à M. Kummer.

» IV. La congruence d'Euler

$$x^{p-1} + x^{p-2} + \ldots + x + 1 \equiv 0 \pmod{kp+1}$$

est bien facile à résoudre, g étant une racine primitive du nombre premier $q = kp + 1$; on reconnaît aussitôt que la quantité

$$(g^{ik})^{p-1} + (g^{ik})^{p-2} + \ldots + g^{ik} + 1 = \frac{g^{ikp} - 1}{g^{ik} - 1} = \frac{g^{i(q-1)} - 1}{g^{ik} - 1}$$

est divisible par q.

» Les racines de la congruence sont donc

$$g^k,\ g^{2k},\ g^{3k}, \ldots,\ g^{(p-1)k}.$$

» Comme la fonction $\varphi_{\frac{p-1}{2}}(z)$ se tire de $f(x)$ en prenant $x + \frac{1}{x} = z$, on résoudra la congruence

$$\varphi_{\frac{p-1}{2}}(z) \equiv 0 \pmod{q = kp+1}$$

en faisant $z \equiv g^{ik} + g^{(p-i)k} \pmod q$.

» V. Pour le module $q = kp - 1$, la congruence $f(x) \equiv 0$ n'est plus possible ; mais on peut, relativement à ce module, décomposer $f(x)$ en facteurs irréductibles du second degré $x^2 - xz + 1$.

» Il suffit de résoudre

$$z^2 - nt^2 \equiv 1 \pmod{q},$$

le nombre n étant un non-résidu quadratique de q.

» Il résulte encore de là que les valeurs de z satisfont à la congruence

$$\varphi_{\frac{p-1}{2}}(z) \equiv 0 \quad (\text{mod}\ q = kp - 1).$$

» Ce point sera développé dans le Mémoire indiqué plus haut.

» VI. La détermination des racines de la congruence

$$\varphi_{\frac{p-1}{f}}(z) \equiv 0 \quad (\text{mod}\ q = kp + r), \quad r^f \equiv 1 \pmod{p}$$

conduirait de même à la décomposition de $f(x)$ en facteurs irréductibles de degré f, relativement au module q.

» M. Kummer, après avoir prouvé dans ses Mémoires que le produit

$$\varphi(y)\,\varphi(y-1)\,\varphi(y-2)\ldots\varphi(y-q+1),$$

où l'on donne à y une valeur entière quelconque, est multiple de q^e, q étant un nombre premier et e le degré de $\varphi(y)$, en conclut que la congruence

$$\varphi(y) \equiv 0 \pmod{q}$$

a toutes ses racines réelles. L'importance de cette proposition dans la théorie des nombres complexes formés avec les racines de l'unité exige que cette démonstration soit dévéloppée. Le développement a, je crois, été donné, mais il est peu connu : sa publication serait un service rendu à la science des nombres.

» VII. L'auxiliaire de degré 2, sous la forme

$$y^2 - (-1)^{\frac{p-1}{2}} p = 0,$$

donne sur-le-champ la *loi de réciprocité* de Legendre.

» Soit, en effet,

$$y^2 \equiv (-1)^{\frac{p-1}{2}} p \pmod{q},$$

la condition de possibilité est exprimée par l'équation

$$(-1)^{\frac{p-1}{2}\cdot\frac{q-1}{2}}\left(\frac{p}{q}\right)=1.$$

Le théorème de M. Kummer donne

$$\left(\frac{q}{p}\right)=1;$$

de là, par multiplication,

$$\left(\frac{p}{q}\right)\left(\frac{q}{p}\right)=(-1)^{\frac{p-1}{2}\cdot\frac{q-1}{2}}.$$

» Si q n'était pas diviseur de $y^2-(-1)^{\frac{p-1}{2}}p$, on aurait pour expression de l'impossibilité

$$(-1)^{\frac{p-1}{2}\cdot\frac{q-1}{2}}\left(\frac{p}{q}\right)=-1;$$

puis, par le théorème de M. Kummer,

$$\left(\frac{q}{p}\right)=-1;$$

d'où encore

$$\left(\frac{p}{q}\right)\left(\frac{q}{p}\right)=(-1)^{\frac{p-1}{2}\cdot\frac{q-1}{2}},$$

ce qui n'est autre chose que la loi de Legendre, démontrée de tant de manières.

» La démonstration précédente s'est depuis longtemps présentée à M. Liouville, qui ne l'a point publiée. »

ZOOLOGIE. — *Note sur le* Trichina spiralis; *par* M. VIRCHOW.

« J'ai eu l'honneur, l'automne dernier, de faire part à l'Académie des premiers résultats de mes recherches relatives au développement des Trichines introduits dans l'économie par les voies digestives.

» Depuis lors l'Académie a reçu communication des recherches du professeur Leuckart; celles-ci semblaient, contrairement aux miennes, démon-

trer que le tricocéphale était un degré du développement régulier du trichine.

» Des observations ultérieures ont montré que le trichine représente un genre particulier d'entozoaire, et M. Leuckart lui-même a reconnu l'exactitude de mes premières observations.

» C'est sur les lapins que j'ai pu suivre le développement du trichine. Lorsque l'on fait manger à un lapin de la viande contenant des trichines, on voit, trois ou quatre semaines après, l'animal maigrir; ses forces diminuent sensiblement, et il meurt vers la cinquième ou sixième semaine qui suit l'ingestion de la viande renfermant les entozoaires. Si l'on examine les muscles rouges de l'animal ainsi mort, on les trouve remplis de millions de trichines, et il n'est pas douteux que la mort n'ait été produite par une atrophie musculaire progressive, consécutive aux migrations des trichines dans l'économie.

» Dans un des cas, j'ai vu moi-même mourir l'animal; il était si faible, qu'il ne pouvait se tenir sur ses pattes; couché sur le côté, il avait, de temps à autre, de légères secousses; enfin les mouvements respiratoires cessèrent, tandis que le cœur battait encore régulièrement : la mort survint après quelques mouvements spasmodiques.

» Par cette alimentation, j'ai obtenu cinq générations d'entozoaires. J'ai d'abord fait manger à un lapin des trichines vivants occupant un muscle humain; il mourut au bout d'un mois : je fis alors ingérer à un second lapin des muscles du premier, il mourut aussi un mois après. La chair musculaire de celui-ci me servit à en infecter trois autres en même temps; deux d'entre eux moururent trois semaines après et le troisième au bout d'un mois. J'en nourris alors deux, dont l'un avec beaucoup et l'autre avec peu de la chair de ces derniers : le premier mourut au bout de huit jours sans que l'autopsie révélât d'autre lésion qu'un catarrhe intestinal; le second succomba six semaines après le début de l'expérience.

» Chez tous ces animaux, à l'exception de l'avant-dernier, tous les muscles rouges, sauf le cœur, renfermaient une telle quantité de trichines, que chaque parcelle examinée au microscope en contenait plusieurs, quelquefois jusqu'à une douzaine.

» Il s'agit donc ici d'une affection mortelle. L'observation attentive faite sur ces animaux, ainsi que sur d'autres, donna les résultats suivants : Peu d'heures après l'ingestion des muscles malades, les trichines dégagés des muscles se trouvent libres dans l'estomac; ils passent de là dans le duodenum et arrivent ensuite plus loin dans l'intestin grêle pour s'y développer.

Dès le troisième ou quatrième jour, on trouve des œufs et des cellules spermatiques, tandis que les sexes sont devenus distincts. Bientôt après, les œufs sont fécondés, et il se développe, dans le corps des trichines femelles, de jeunes entozoaires vivants. Ceux-ci sont expulsés par l'orifice vaginal situé sur la moitié antérieure du ver, et je les ai retrouvés, sous forme de petits *filaires*, dans les glandes mésentériques et surtout en nombre considérable dans les cavités séreuses, particulièrement dans le péritoine et le péricarde ; ils avaient, selon toute apparence, traversé les parois intestinales, suivant probablement la même voie que celle que parcourent les psorospermies, d'après les recherches de l'un de mes élèves, le docteur Klebs, c'est-à-dire qu'ils pénètrent dans les cellules épithéliales de l'intestin. Du reste, je n'ai pu en découvrir ni dans le sang, ni dans les voies circulatoires.

» En continuant leurs migrations, ils pénètrent jusque dans l'intérieur des faisceaux musculaires primitifs, où on les trouve déjà, trois semaines après l'alimentation, en nombre considérable et à un degré de développement tel, que les jeunes entozoaires ont presque atteint les proportions de ceux qui étaient renfermés dans la chair ingérée par l'animal.

» Pour être certain qu'avant l'expérience l'animal n'avait pas de trichines dans ses muscles, j'ai examiné plusieurs fois, avant de le nourrir, un morceau de muscle excisé sur le dos, et n'en ai pas trouvé de trace là où plus tard ils devaient se rencontrer en si grand nombre.

» Les trichines progressent dans l'intérieur des faisceaux musculaires primitifs où on les voit souvent, plusieurs à la file l'un de l'autre. Derrière eux, la substance musculaire s'atrophie ; autour d'eux, ils provoquent une irritation, et dès la cinquième semaine commence leur enkystement ; le sarcoleum s'épaissit et le contenu des fibres musculaires présente les signes d'une végétation cellulaire plus active; le kyste est donc le produit d'une sorte d'irritation traumatique.

» Chez le chien, on suit très-bien le développement des trichines dans l'intestin; mais ils ne passent pas dans les muscles, soit que l'intestin, soit que les sucs digestifs du chien soient nuisibles aux migrations ou à l'évolution ultérieure de ces êtres.

» Je dois à l'obligeance de M. le professeur Zencker de Dresde les muscles de la femme avec lesquels j'ai commencé cette série de recherches. Dans ce cas, la mort survint dans des circonstances entièrement semblables à celles que j'ai observées sur mes lapins; l'autopsie ne découvrit d'autre lésion que d'innombrables trichines dans les muscles, et ni ici, ni dans les muscles des lapins, ils n'étaient visibles à l'œil nu.

» De ces faits, il ressort donc qu'il est des cas mortels d'infection par les trichines qui ne peuvent être reconnus qu'avec le microscope, et que jusqu'à présent on n'avait pas observé d'autres cas que ceux où les trichines étaient non-seulement enkystés, mais où ce kyste était déjà pour le plus grand nombre arrivé à un degré très-avancé de crétification ; car ces kystes seuls sont visibles à l'œil nu.

» Or, comme les kystes ne se forment que de la quatrième à la sixième semaine, et la crétification probablement après des mois, on peut en conclure que jusqu'ici on n'a reconnu ces cas chez l'homme qu'après qu'était survenue une sorte de guérison, alors que les symptômes se rapportant à l'évolution récente des trichines, étaient oubliés depuis longtemps. En recueillant exactement les antécédents chez les malades qui ont éprouvé les symptômes précités, on verra probablement bientôt augmenter le nombre des cas de maladie à trichines.

» Outre le mérite d'avoir constaté chez l'homme les trichines que j'ai découverts dans l'intestin du chien, expériences que j'ai communiquées à l'Académie, le professeur Zencker a pu retrouver le reste des trichines qui avaient infecté sa malade et jeter ainsi un grand jour sur l'étiologie de cette affection. Comme la malade avait été transportée de la campagne à l'hôpital de Dresde, le professeur Zencker prit des renseignements et trouva que, quatre semaines auparavant, on avait dans cette même habitation abattu un porc renfermant des trichines; que le jambon et les saucisses faits avec la chair de cet animal en contenaient un grand nombre ; qu'enfin le boucher qui avait écorché le porc et mangé des trichines frais, comme plusieurs autres personnes, avait, comme elles, présenté des symptômes rhumatismaux et typhoïdes plus ou moins graves; mais la malade transportée à Dresde succomba seule à l'ingestion de la viande de ce porc.

» Dès à présent cet état présente un grand intérêt hygiénique.

» L'ingestion de viande de porc fraîche ou mal apprêtée, renfermant des trichines, expose aux plus grands dangers et peut agir comme cause prochaine de la mort.

» Les trichines conservent leurs propriétés vitales dans la viande décomposée, ils résistent à une immersion dans l'eau pendant des semaines ; enkystés, on peut, sans nuire à leur vitalité, les plonger dans une solution assez étendue d'acide chromique, au moins pendant dix jours.

» Au contraire, ils périssent et perdent toute influence nuisible dans le jambon bien fumé et conservé assez longtemps avant d'être consommé. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix de Physiologie expérimentale.

MM. Cl. Bernard, Flourens, Milne Edwards, Coste et Rayer réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *De l'unité de jugement ou de sensations dans l'acte de la vision binoculaire, ou du mécanisme de la vision simple et en relief avec deux yeux; par* M. GIRAUD-TEULON. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet, Cl. Bernard.)

(Un précédent Mémoire, auquel se lie celui-ci, avait été lu le 20 février dernier et renvoyé à une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Cl. Bernard.)

« La doctrine des points identiques est incompatible avec la donnée anatomique de la permanence de la forme sphérique des surfaces profondes du globe oculaire. Cette incompatibilité résulte de la différence des parallaxes oculaires correspondant, dans l'un et l'autre œil, à une même étendue superficielle d'un corps placé sans symétrie sur les axes optiques.

» Mais la variabilité de la surface rétino-choroïdienne sous l'action du muscle tenseur de la choroïde, et qui nous avait paru propre à concilier les faits nouveaux, dévoilés par l'étude de la stéréoscopie, avec la doctrine des points identiques, étudiée à son tour plus profondément, laisse également en dehors d'elle un certain nombre de faits qui ne s'y peuvent plier.

» Le problème est donc toujours posé.

» Peut-on s'appuyer en effet sur la considération de l'horoptre, qui, de quelque façon qu'on l'envisage, sous-entend toujours, si l'on va au fond des choses, que l'on ne voit simples que les corps dont la forme coïnciderait avec la surface géométrique et définie de l'horoptre?

» Peut-on se reposer davantage sur la théorie de MM. Alex. Prévost, Brücke, Brewster, qui supposent que la vision, soit monoculaire, soit binoculaire, ne porte jamais que sur un *seul* point, en un instant donné très-court; que la vue se promène successivement et avec une très-grande rapidité, sur tous les points d'une perspective, l'un après l'autre? Le sens intime, l'observation attentive, démentent suffisamment cette conception. Elle est, d'ailleurs, péremptoirement détruite par l'expérience de Dove.

l'illumination subite d'une double vue stéréoscopique par l'étincelle électrique procure la sensation instantanée du relief au moyen du double dessin plat fusionné.

» En scrutant directement la doctrine des points identiques, on arrive bientôt à découvrir en quoi on s'est abusé jusqu'ici en ce qui la concerne.

» Et d'abord, contrairement à ce qu'on croyait, elle se trouve renversée, et non pas confirmée par l'expérimentation phosphénienne.

» En opposition avec l'opinion reçue, on reconnaît expérimentalement que deux points non géométriquement homologues peuvent procurer une sensation unique (si l'on fait mouvoir à cet effet le globe oculaire pendant la stimulation phosphénienne); inversement, on démontre aussi que deux points géométriquement homologues peuvent procurer des sensations doubles et séparées. Il suffit pour cela que leurs directions verticales soient amenées à se rencontrer.

» L'analyse de la production de la diplopie, dans l'acte de la vision binoculaire, celle de la vision stéréoscopique (synthèse de la vision ordinaire), la dissociation de l'harmonie des accommodations de distance d'angle, lors de l'usage des besicles convexes ou concaves, tous ces faits démontrent que la fusion des deux images peut se faire et se fait souvent, contrairement aux idées régnantes, sur des axes optiques secondaires, et n'est pas du tout limitée aux axes polaires ou optiques principaux.

» De telle sorte que de toutes ces analyses concordantes un seul principe survit aux autres, et s'accorde, sans les expliquer pourtant encore, avec tous les faits de la fonction visuelle, le *principe de direction*, flanqué de celui de l'*extériorité*, qui ne peut s'en séparer et est inné ainsi que lui.

» Il manque cependant quelque chose encore dans cet ensemble : comment, doit-on se demander, se limitent donc les impressions reportées sur les directions virtuelles, comment se localisent-elles en un point plutôt qu'en un autre de ces directions ?

» Par une certaine faculté de *limitation*, notion nouvelle, due, comme principe abstrait, à M. Serres d'Uzès, mais dont le mécanisme réel n'a aucun rapport avec celui imaginé par cet ingénieux et savant physiologiste.

» Étudions-la analytiquement dans la vision monoculaire : où est la force limitatrice dans la vision avec un seul œil ?

» En ce qui concerne la vision monoculaire, elle nous paraît résider dans une propriété de la sensibilité spéciale dont il s'agit ici, et qui n'a pas encore été placée dans tout son jour, quoiqu'elle fût implicitement comprise dans quelques-unes des explications ayant cours dans la science, à savoir :

» La notion procurée au sensorium de la continuité des lignes et des

surfaces éclairées ou visibles, par le sentiment de la continuité des sensations uniformes et graduées (couleurs et teintes), d'un élément rétinien à l'élément immédiatement voisin. Par contre, la notion d'une intersection de surfaces et de lignes naît de la rupture brusque de cette continuité de teintes.

» A partir et tout autour du point de vue central, tout l'espace visible se peint, renversé, sur le fond rétinien, comme un tout composé d'éléments superficiels à teintes uniformes ou graduées, se coupant les uns les autres par des couleurs et des tons différents, entraînant par là, pour le jugement, l'appréciation des surfaces qui se limitent mutuellement, qui se projettent les unes sur les autres.

» Ces petites surfaces limitent ainsi de proche en proche chaque direction virtuelle; une même surface répondant, dans le sensorium, à la succession non interrompue d'une même teinte entre les deux variations brusques qu'elle sépare.

» L'éducation, l'habitude et la mémoire complètent le jugement porté.

» Ce sont ces derniers éléments qui, dépourvus de fixité mathématique, engendrent alors toutes les illusions de la vue monoculaire, celle du moule creux d'une médaille vue en relief, celle des tableaux, celles des diagrammes des figures géométrales à trois dimensions.

» En quoi la vision binoculaire diffère-t-elle de celle-ci?

» 1°. Par la présence au fond des yeux de deux tableaux semblables, mais non identiques, que les deux organes, comme l'a montré Wheatstone, ont une ardente tendance à fusionner;

» 2°. En ce que, dans la fusion de ces deux tableaux dessinés par l'espace visible au fond de chaque œil, chaque organe limite mathématiquement, et en fait, la position des points vus, sur la direction qui leur correspond, à l'entre-croisement même de cette direction virtuelle avec celle qui, dans l'autre œil, correspond au même point considéré.

» Tel est le fait expérimental; mais comment les yeux acquièrent-ils ou transmettent-ils au sensorium la notion de cet entre-croisement, comment s'y reconnaissent-ils entre toutes ces directions qui se coupent?

» C'est ici qu'intervient la notion de la continuité des surfaces et de la perception de leur étendue, par le sentiment de la continuité des teintes.

» Le point de vue central étant le même pour l'un et l'autre œil, et fixé par la rencontre des axes optiques principaux, les deux tableaux semblables, mais non identiques, dessinés sur chaque rétine, se superposent plus

ou moins confusément, si l'on veut, par suite de la tendance innée du sensorium à les confondre.

» Mais sous l'influence de la notion de la continuité des surfaces, d'après le sentiment de la continuité des teintes, la première étendue superficielle à teinte uniforme qui s'étend, d'un côté ou d'autre, à partir du point de vue ou centre commun, étant interrompue dans chaque organe de la même manière et par une intersection semblable de part et d'autre, révèle au sensorium son intersection avec la surface immédiatement voisine, la même évidemment pour les deux yeux.

» Au lieu où s'opèrent ces deux ruptures partielles dans la teinte ou la couleur, le sensorium rapporte nécessairement l'existence de la même cause, l'intersection des mêmes surfaces, la saillie ou le retrait du même corps sur le corps voisin. Par là sont déterminées dans chaque organe celles des directions virtuelles dont le concours limitera, de part et d'autre, le renvoi extérieur de l'impression.

» Par là sont triés, choisis les points rétiniens dont les deux directions virtuelles correspondent au même point donné de l'espace visible. Tel est le fait physiologique précurseur de la notion de l'entre-croisement. Les organes ayant en eux-mêmes la faculté de se représenter virtuellement la direction réelle du point lumineux, et étant avertis, d'autre part, de l'origine rétinienne des deux directions qui se correspondent, placent tout naturellement ce point visible à leur entre-croisement, comme la géométrie détermine la position d'un point sur un plan à l'intersection des deux droites auxquelles ce point appartient à la fois.

» Et l'on notera que ce mécanisme intime ne suppose aucunement l'égalité dans chaque œil, des petits éléments de surface du tableau visible de l'espace; ces parallaxes sont, on le sait, inégales, quoique peu différentes; mais c'est cette différence même qui procure la notion du relief.

» En résumé, on voit par là que l'unité de la vision binoculaire est due à ce que deux directions, deux axes secondaires quelconques jouissent, relativement au point sur lequel ils se rencontrent, de la même propriété que les axes optiques principaux, eu égard au point de vue. Ils fixent, pour l'observateur, la position relative des points auxquels ils correspondent avec la même précision dont sont investis les axes principaux pour déterminer le point de vue. En un mot, tous les axes secondaires du cristallin sont des axes optiques qui se comportent entre eux comme les axes polaires eux-mêmes. »

M. J. Desbois lit un Mémoire ayant pour titre : « Causes de l'infériorité de l'homme comparée aux oiseaux, et des moyens de remédier à cette infériorité ».

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la Commission nommée pour les diverses questions relatives à l'aéronautique.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Mathématiques de 1860, question concernant le nombre des valeurs des fonctions bien définies qui contiennent un nombre donné de lettres.

Ce Mémoire, inscrit sous le n° 3, est renvoyé à l'examen de la Commission nommée dans la séance du 18 juin.

PHYSIOLOGIE. — *Mesure du volume des poumons de l'homme; par* M. N. Gréhant. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Milne Edwards, Cl. Bernard.)

« Plusieurs physiologistes ont déterminé le volume des poumons par le volume d'air qu'ils renferment après la mort, après une profonde expiration dont la valeur est inconnue.

» J'ai pensé qu'il valait mieux faire cette mesure chez l'homme vivant, et j'ai trouvé dans la respiration de l'hydrogène le moyen que je cherchais.

» Je fais passer un litre d'hydrogène purifié dans une cloche à robinet placée sur l'eau, munie d'un tube flexible que l'on introduit dans la bouche; les fosses nasales étant fermées, je fais exécuter, après une expiration ordinaire, l'inspiration du gaz hydrogène, l'expiration dans la cloche, je ferme le robinet après cinq mouvements pareils pendant lesquels aucune communication n'a été établie entre les poumons et l'extérieur.

» Un homme robuste fut soumis à cette expérience, l'analyse eudiométrique faite sur l'eau montra que le mélange gazeux refroidi contenait 23,5 pour 100 d'hydrogène; ainsi le litre inspiré ne forme que les 23,5 centièmes du volume total cherché, un seul centième sera 23,5 fois plus petit ou $\frac{1^l}{23,5}$ et le volume entier cent fois plus grand $\frac{1^l \times 100}{23,5}$.

» On trouve ainsi que le volume des poumons après l'inspiration est

4^{l},255; le volume de l'air qui reste dans ces organes après une expiration égale est 3^{l},255.

» L'exactitude du procédé dépend de l'homogénéité du mélange; je l'ai vérifiée par plusieurs expériences : je fis inspirer chaque fois un litre d'hydrogène, mais je recueillis ou le gaz de la 2e expiration ou celui de la 3e, de la 4e, de la 5e. Voici les résultats de mes analyses :

Le gaz de la	2^{e}	expiration	contenait	24,8	pour 100 d'hydrogène.
»	3^{e}	»	»	25,4	»
»	4^{e}	»	»	23,7	»
»	4e (bis)	»	»	23,5	»
»	5^{e}	»	»	23,5	»

Ainsi à partir de la 4e expiration le mélange est homogène.

» Le volume obtenu est celui des gaz qui remplissent les bronches après l'expiration, ramené à la température de l'eau de la cuve; ce n'est point leur volume absolu, puisqu'ils sont en général plus chauds et plus humides.

» Une correction très-simple permet de calculer ce volume absolu. Soient : V le volume trouvé à la température t de l'eau de la cuve, f tension de la vapeur d'eau, T et F les nombres correspondants pour l'air des poumons, H la pression atmosphérique, le volume corrigé sera $\frac{V(1+KT)(H-f)}{(1+Kt)(H-F)}$. J'ai reconnu que l'air expiré était saturé de vapeur d'eau à 36°,4, l'eau de la cuve était à 17 degrés. La correction faite, le volume 3^{l},255 devient 3^{l},623.

» Le volume de l'air qui reste dans les poumons après l'expiration, ce que j'appelle la capacité pulmonaire, est invariable si l'expiration est égale à l'inspiration précédente.

» Au lieu d'un litre d'hydrogène on peut donc inspirer $\frac{1}{2}$ litre ou un volume quelconque, mais connu, et c'est là un moyen de vérifier la méthode; après une inspiration de $\frac{1}{2}$ litre d'hydrogène, la capacité des bronches fut trouvée de 3^{l},259, au lieu de 3^{l},255 trouvée plus haut.

» Le volume de l'air dans les poumons augmente régulièrement du volume de l'inspiration et revient à sa première grandeur par l'expiration égale; des efforts passagers peuvent le faire varier davantage : ainsi chez une personne robuste dont la capacité pulmonaire est 3^{l},95, l'inspiration la plus profonde après une expiration ordinaire est 2^{l},41. Et l'excès d'une expiration profonde sur une expiration ordinaire 3^{l},03; la capacité pulmo-

naire présente un maximum $6^l,36$, un minimum $0^l,92$ ou résidu respiratoire; la différence $5^l,44$ est la capacité inspiratoire extrême de M. Hutchinson. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la formation de la glace au fond de l'eau* (grundeis *des Allemands*); *par* **M. Engelhardt.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Despretz, de Senarmont.)

Après un précis historique très-détaillé des recherches qui ont été faites sur ce sujet, l'auteur expose dans les termes suivants les principaux résultats de ses recherches et les conséquences pratiques auxquelles elles l'ont conduit :

« Voici les expériences que j'ai faites à Zinswiller (Bas-Rhin) en 1829, et que je viens de répéter pour élucider la question.

» J'avais pris trois chaudières de fonte d'environ 1 mètre de diamètre, que j'ai remplies d'eau. Pour juger de l'influence des corps étrangers, j'avais mis au fond de l'une des chaudières des morceaux de bois et de fonte; dans l'autre on avait laissé se congeler un peu d'eau; dans la troisième il n'y avait rien. Ces corps étrangers n'exercèrent aucune influence sensible.

» Au moment de commencer l'expérience, l'air était à — 2°; il a fait plus froid pendant la nuit; l'eau était à 0°. Elle se recouvrit immédiatement de lames de glace qui se croisèrent à 30°, 60° et 120°, et qui formèrent bientôt toute une croûte de glace à la surface. Le lendemain j'ai cassé cette croûte, qui était de 35 à 40 millimètres d'épaisseur, j'ai décanté l'eau des chaudières, et j'ai trouvé toutes les parois et le fond tapissé d'une couche de glace contiguë de 20 à 23 millimètres d'épaisseur. La surface était lisse, il n'y avait que par-ci par-là quelques légères rugosités; c'est à ces rugosités que se trouvaient attachées des houppes d'aiguilles de glace.

» En janvier dernier, je fis de nouvelles expériences. Je pris trois chaudières en fonte de 550 à 670 millimètres de diamètre et un baquet en bois de 640 millimètres. Je les ai remplis d'eau de la rivière, qui avait + 2°; la température de l'atmosphère était à — 2° dans la journée, mais elle descendit à — 5° la nuit. On plaça ces vases sur des supports de 20 centimètres de haut, afin de les environner d'une température égale de tous les côtés. Le lendemain les quatre chaudières étaient couvertes d'une couche de glace unie de 12 à 14 millimètres d'épaisseur. Les chaudières en fonte étaient recouvertes d'une couche de glace de 20 millimètres aux parois et de 15 à 20 millimètres au fond. Cette couche de glace était lisse et sans

aspérités. Le cuveau en bois n'avait qu'une couche d'environ 2 millimètres sur les parois et quelques houppes en aiguilles. Sur le fond se trouvaient quelques lames de glace isolées de 100 à 110 millimètres de longueur, 5 à 7 millimètres de largeur et 1 à 2 millimètres d'épaisseur, garnies sur le bord de petites lames implantées verticalement sur la grande lame, comme les dents d'une scie. Ces dents ou aiguilles latérales avaient 5 à 7 millimètres de longueur sur 1 à 2 millimètres de largeur. Ces expériences, répétées à plusieurs reprises, avec un froid de — 6° à — 7° centigrades, donnèrent toujours le même résultat, à savoir qu'après s'être recouverts d'une couche de glace à la surface, les vases se tapissaient aussi d'une couche de glace aux parois et au fond, comme cela était à prévoir, glace d'épaisseur différente selon la conductibilité et le rayonnement des parois.

» C'est ainsi que la cuve en bois avait la couche de glace plus mince sur les parois que les chaudières en fonte, et que sur son fond il n'y avait d'ordinaire que des aiguilles ; que les chaudières en fonte prenaient des couches de glace d'autant plus fortes que le froid était plus intense, que les couches étaient toujours un peu plus fortes aux parois qu'au fond, et qu'une fois formées, ces couches, mauvais conducteurs du calorique, faisaient elles-mêmes fonction de parois isolantes, et n'augmentaient guère d'épaisseur vers l'intérieur.

» Pour observer la formation de la glace au fond de l'eau, j'avais pris des assiettes en fonte d'environ 5 centimètres de profondeur ; elles étaient placées sur un mélange réfrigérant de neige et de sel de cuisine. La température de l'air ambiant de la chambre était de + 15°. Alors naturellement il ne s'est pas produit de glace à la surface de l'eau, mais bien au fond de l'assiette. La congélation n'était pas toujours la même : une fois c'étaient des aiguilles qu'on voyait grandir sensiblement jusqu'à ce que la force ascensionnelle produite par leur pesanteur spécifique plus légère eût vaincu la faible adhésion de leur petite base ; elles se détachaient alors et venaient nager à la surface. Une autre fois le fond se couvrait très-rapidement d'une couche mince de glace unie qui se trouvait quelquefois rayée des mêmes lignes fines que j'ai déjà mentionnées en parlant des glaces formées aux parois des chaudières. Revenons maintenant à la formation de la glace au fond des rivières.

» La terre, toujours à la température au-dessus de 0°, ne perd son calorique qu'à la surface par rayonnement ou par contact de corps plus froids. La terre qui forme le fond et les parois des rivières est très-mauvais conducteur du calorique, mais l'eau et la glace sont encore plus mauvais con-

ducteurs. La glace, spécifiquement plus légère que l'eau, vient toujours nager à la surface quand sa force ascensionnelle produite par cette pesanteur moindre est parvenue à vaincre son adhésion au fond de l'eau. J'ai même constaté qu'elle entraîne du fond de l'eau des corps plus lourds.

» Le maximum de densité de l'eau est, non pas à 0°, mais à 4°,44 centigrades, ce qui fait que toutes les grandes masses d'eau plus ou moins tranquilles, et même celles qui n'ont qu'un mouvement contigu, non tourbillonnant, de manière que les couches ne soient pas gênées dans leur superposition selon leur poids spécifique, sont au fond de l'eau à une température au-dessus de 0°, quand même l'eau est à 0° ou gelée à la surface. Cet hiver, à une température de — 11°, l'étang de la forge de Niederbronn, qui n'a que 1 mètre environ de profondeur, était recouvert d'une couche de glace de 25 centimètres d'épaisseur, et cependant l'eau qui s'en écoulait était à + 3°.

» Par ce concours admirable de circonstances, les grandes masses d'eau ne se gèlent jamais au fond, et lors même qu'il y a de la glace au fond de l'eau, elle finit par s'en détacher et parvenir à nager à la surface. Mais nous voyons aussi que chaque fois que l'eau, refroidie jusqu'à 0°, trouve un fond refroidi également à 0°, elle se gèle tout aussi bien au fond qu'à la surface. Il faut donc pour produire de la glace au fond de l'eau que celle-ci soit mise en mouvement de manière que ses couches inférieures puissent être refroidies à 0°, et même un peu plus; que cette eau froide descende au fond de la rivière, qu'elle en refroidisse les parois, et qu'elle trouve finalement au milieu du mouvement un point de repos, où elle puisse exercer sa force d'adhésion, sa force de cristallisation.

» En effet, un corps étranger, un obstacle placé au milieu d'un courant d'eau, y produit deux effets différents: d'une part il change la direction des molécules liquides qui le frappent, et leur donne des mouvements de rotation parfois assez forts pour former de véritables tourbillons; d'autre part les molécules liquides qui se trouvent immédiatement derrière l'obstacle passent à l'état de repos, et il y a des points stationnaires et presque immobiles.

» Ce sont là les bonnes conditions pour la formation de la glace au fond des rivières. Le mouvement tourbillonnant produit par les obstacles amène l'eau froide à 0° et moins au fond du lit de la rivière, et y refroidit les parois; dès lors les molécules de l'eau, à peu près immobiles derrière l'obstacle, peuvent y exercer leur force d'adhésion et se cristalliser. Mais il faut pour produire ces effets un froid intense, et surtout d'une certaine durée.

» L'influence exercée par ces obstacles est évidente dans les diverses expériences que j'ai relatées. On la reconnaît dans les petites aspérités des planches non rabotées de M. Leuke, dans les cailloux du Rhin observés par M. Fargeaud, et les contre-forts du pont de l'Aar, décrits par M. Hugi.

» En résumé, j'attribue principalement, comme Arago, la formation de la glace au fond de l'eau aux obstacles qui se trouvent dans le courant; mais pour moi ces obstacles ne sont pas seulement des points d'appui pour les cristaux, mais d'une part ils servent à augmenter le mouvement de rotation, le mouvement tourbillonnant qui fait descendre l'eau qui est à 0° jusqu'au fond de la rivière, et d'autre part ils produisent des points d'équilibre, des points stationnaires au milieu du mouvement où la force cristallisante peut s'exercer. J'ai parfaitement constaté l'influence de ces corps étrangers dans le canal d'amenée de l'usine de Zinswiller. Pendant l'hiver de 1829 la glace se formait au-dessous de l'eau, là où il y avait de grosses pierres, des racines ou des branches d'arbres qui plongeaient dans le canal. J'ai fait cesser presque entièrement la formation de la glace au fond de l'eau en faisant enlever les corps étrangers. Je conclus donc, en recommandant d'enlever au moins pendant les plus grands froids, et autant que faire se peut, les herses, les barres de fer près des vannes et des écluses, et tous les corps qui peuvent occasionner un mouvement de tourbillonnement. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Emploi du coal-tar saponiné pour la destruction des insectes; extrait d'une Note de* M. LEMAIRE.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Chevreul, Velpeau, J. Cloquet, auxquels est adjoint M. Moquin-Tandon.)

» Pour mes expériences je me suis servi de boîtes en carton de 6 centimètres de diamètre, percées à l'aide d'une épingle de nombreux trous sur toutes leurs faces. L'intérieur de ces boîtes a été imprégné de teinture de coal-tar saponiné, de manière à ce que leur surface ne présentât point de liquide qui pût toucher au corps de ces animaux. Quelques-uns meurent en cinq minutes, d'autres un peu plus tard, enfin après une demi-heure de séjour tous étaient morts. J'ai répété ces expériences avec de l'émulsion de coal-tar au cinquième, avec de l'acide pyroligneux chargé des principes du goudron et avec du phénate de potasse. Ces deux dernières substances les tuent rapidement, un peu moins vite cependant que la teinture; mais l'émulsion agit avec beaucoup moins d'énergie. J'ai déjà expérimenté sur cinquante de ces

animaux, au moins, appartenant aux Mollusques, aux Insectes et aux animaux rayonnés, toujours avec le même succès.

» ..... J'ai fait avec la terre de jardin réduite en poudre grossière et le goudron de houille une sorte de terreau qui contient environ 4 pour 100 de goudron et dont le prix de revient serait à peu près celui du terreau. Mes expériences ont été faites sur deux carrés de salades (romaine, laitue), sur des dahlias et des reines-marguerites, récemment plantées, en tout trente pieds. J'ai entouré ces plantes d'une couche de 25 centimètres d'étendue et 2 centimètres d'épaisseur de terre goudronnée, et dans l'intervalle je laissai de ces mêmes plantes dans l'état ordinaire, afin de pouvoir comparer. Aucun de ces végétaux entourés de la terre protectrice n'a été visité par les limaces; tandis que les autres, depuis six jours que l'expérience est commencée, ont été constamment attaqués par un grand nombre de ces animaux et par des insectes......

» La terre coaltarée, placée sur une fourmilière qui avait plus de 1 mètre carré à son centre, a fait disparaître en une nuit tous ces animaux. Depuis quatre ans mon jardinier avait essayé par divers moyens de les détruire sans y être parvenu. C'était la fourmi noire; il y en avait certainement plusieurs milliers.

» Pour les arbres, je me suis servi de pinceaux proportionnés à leur volume pour les débarrasser des pucerons. Pour le tronc et les branches le coal-tar saponiné réussit, mais pour les feuilles et les boutons de fleurs ce n'est pas praticable; l'action de cette substance les colore en jaune et les rend malades. Le phénate de potasse et le goudron dissous dans l'acide pyroligneux exercent une action analogue. Celle de l'émulsion au cinquième n'a pas autant d'inconvénients, mais elle est beaucoup moins énergique. Pour les espaliers on peut appliquer le coal-tar saponiné sur le mur.

» Pour éloigner le charançon ou autres insectes des greniers où les grains sont déposés, je pense qu'il suffira d'étendre sur le sol et sur les murs une couche de coal-tar saponiné. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Théorie de l'induction, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide; par* **M. A. Renard.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Lamé, Bertrand.)

« Dans mon travail actuel je n'examine que le cas de l'induction linéaire. Après avoir établi, comme résultat de recherches antérieures, que le mode de propagation de l'électricité dans un fil est un transport de molécules, et

non une vibration, j'examine les courants d'induction produits : 1° par un autre courant qui varie d'intensité; 2° par un courant qui commence ou qui finit; 3° par le déplacement d'un conducteur en présence d'un courant, ou réciproquement.

» Comme conséquence de ces vues théoriques, j'arrive dans le premier cas à des formules qui diffèrent assez peu de celles de Weber, et dans le dernier cas, à des lois dont quelques-unes ont servi de point de départ à la théorie de Newmann. »

ANATOMIE. — *Découverte des vaisseaux lymphatiques dans les oreillettes du cœur lymphatiques de la dure-mère du cerveau; par* M. PAPPENHEIM.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. BECQUEREL présente au nom de *M. D. S. Stroumbo*, professeur à Athènes, une Note ayant pour titre : « Explication du phénomène de la grêle ».

Selon l'auteur, la grêle serait « la conséquence d'une trombe préexistant dans les régions supérieures entre deux nuages orageux ayant des électricités contraires, ou entre un nuage et la terre. »

CORRESPONDANCE.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente au nom de l'auteur, *M. Martin de Moussy*, le premier volume d'un ouvrage qui a pour titre : « Description géographique et statistique de la Confédération Argentine ».

L'ouvrage, qui se composera de trois volumes, est le résultat d'un séjour de dix-huit années passées par ce médecin dans l'Amérique du Sud.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente encore les trois dernières livraisons d'un ouvrage italien intitulé : « Introduction à la Mécanique et à la Physique générale (*filosofia della natura*) », par M. le professeur *Galio*, de Turin.

Ces nouvelles livraisons sont renvoyées, comme les précédentes, à l'examen de M. Babinet, qui en fera, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

ANATOMIE. — *Sur les ganglions périphériques des nerfs; par* M. REMAK.

« Dans un Mémoire sur les terminaisons des nerfs (*Comptes rendus*, 1860,

n° 19), M. Jacubowitsch parle de groupes de cellules nerveuses que, d'après lui, on observe sur le trajet des faisceaux nerveux dans le cœur, les poumons, les reins et dans la couche submuqueuse de la vessie et de l'intestin. M. Jacubowitsch ajoute qu'on voit distinctement les cylindres d'axe se terminer, non plus dans le noyau de la cellule, mais dans la masse de toute la cellule.

» Je crois devoir noter que les petits ganglions mentionnés par M. Jacubowitsch sont connus depuis longtemps. J'ai été assez heureux pour découvrir en 1838 les petits ganglions du cœur, des poumons, de la langue, du larynx, de la vessie, en 1852 les petits ganglions de l'estomac. Dernièrement M. Meissner les a découverts dans la paroi des intestins. Les petits ganglions du cœur, des poumons et du larynx ont été dessinés par moi dans les *Archives de Physiologie* de Muller en 1844. Du reste je renvoie au *Manuel de Physiologie* de Muller (traduit par Jourdan) et à mon Mémoire sur les ganglions de l'estomac, publié dans les Comptes rendus de la Société de Biologie en 1852.

» On sait que les cellules nerveuses ou ganglionnaires se trouvent dans ces ganglions sur le trajet des fibres nerveuses; mais de quel droit peut-on dire que les cellules soient les terminaisons de ces fibres? »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'iode sur une solution concentrée de cyanure de potassium, production instantanée de cristaux d'iodocyanure de potassium;* *par* **M. LANGLOIS**.

« Une réaction fort curieuse a lieu entre l'iode et le cyanure de potassium dissous dans une faible quantité d'eau; le premier de ces corps disparaît presque instantanément et se trouve remplacé par des cristaux incolores dont la forme est celle d'aiguilles prismatiques. On obtient constamment et rapidement ces cristaux en opérant sur une dissolution formée avec 1 partie de cyanure de potassium et 2 parties d'eau distillée.

» Les quantités relatives d'iode et de cyanure à mettre en contact pour produire le phénomène sont représentées par l'équation suivante :

$$KCy + 2I = KI, CyI.$$

» Les cristaux d'iodocyanure de potassium se décomposent facilement; on ne peut guère essayer de les purifier sans en modifier la constitution. Les corps qui les composent n'y perdent pas complétement les propriétés qu'ils possèdent à l'état de liberté. Ainsi, l'eau dissout toujours plus d'io-

dure de potassium que d'iodure de cyanogène ; continuant son action, on finit même par enlever entièrement le premier de ces iodures. L'éther rectifié agit tout autrement : il prend l'iodure de cyanogène et laisse l'iodure de potassium.

» Ces mêmes cristaux, dont on apprécie facilement la forme aiguillée à l'aide du microscope, perdent de l'iodure de cyanogène au contact prolongé de l'air atmosphérique et se transforment alors en cristaux cubiques. On suit pour ainsi dire de l'œil cette transformation quand les cristaux sont déposés sur une seule lame de verre, mais elle ne se produit plus si une seconde lame les recouvre.

» Après avoir été recueillis et desséchés sur du papier à filtrer, ils fondent à 90°, et donnent déjà à cette température de l'iodure de cyanogène ; mais le dégagement en est beaucoup plus abondant vers 120° à 130°. Si la chaleur s'élevait encore, l'iodure de cyanogène serait accompagné de vapeurs d'iode. On obtient pour résidu de l'iodure de potassium mélangé avec une matière noire ayant tout à fait l'aspect du paracyanogène, et disparaissant en la soumettant à l'action simultanée du calorique et de l'oxygène de l'air.

» Ils sont solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther à 60° Baumé. Ce dernier liquide ne les dissout pas sans en changer sensiblement la nature ; il fournit par l'évaporation spontanée de nouveaux cristaux contenant une bien plus forte proportion d'iodure de cyanogène, mais dont la composition reste constante. Ils se comportent avec la chaleur comme les premiers ; à 95°, ils laissent échapper très-lentement de l'iodure de cyanogène ; entre 120° et 130°, le dégagement en est considérable et presque instantané.

» Leurs propriétés rappellent tout à la fois celles des iodures de cyanogène et de potassium. La saveur en est très-piquante ; leur dissolution, additionnée de quelques gouttes d'acide sulfureux, bleuit l'amidon ; elle précipite en blanc jaunâtre l'azotate d'argent, en jaune les sels de plomb et en rouge le bichlorure de mercure. L'azotate d'argent ammoniacal y produit un précipité noir dont je n'ai pas encore déterminé la nature. L'analyse constate dans ces cristaux :

	Ire expérience.	IIe expérience.	Formule KI, 4CyI, 8HO.
Iodure de potassium.....	18,60	18,91	19,54
Iodure de cyanogène.....	72,39	72,76	71,99
Eau..................	9,01	8,33	8,47
	100,00	100,00	100,00

PHYSIQUE. — *Sur une solution fluorescente tirée du* Fraxinus ornus, L.; par M. L. Dufour.

« On sait, grâce aux beaux travaux de M. Stokes, que plusieurs substances organiques sont susceptibles de présenter une fluorescence plus ou moins prononcée. Récemment M. le prince Salm-Horstmar a signalé la fluorescence que peut fournir la *fraxine*, extraite du *Fraxinus excelsior*, si commun dans toute l'Europe tempérée, et il a indiqué comment ce produit doit être séparé de l'écorce. M. Ed. Becquerel a montré que la lumière électrique est éminemment propre à rendre manifestes les phénomènes de fluorescence, et M. Geissler de Bonn a construit pour ce genre d'observation des tubes spéciaux où la dissolution de fraxine, entre autres, apparaît d'une fort belle teinte verdâtre. Toutefois le temps altère bientôt cette dissolution et la couleur diminue beaucoup d'éclat.

» On peut obtenir, avec une grande facilité, une liqueur douée d'une très-belle fluorescence à l'aide du frêne à manne (*Fraxinus ornus*, L.), originaire du midi de l'Europe, mais assez répandu maintenant et souvent cultivé dans nos latitudes supérieures. En jetant dans l'eau quelques lambeaux d'écorce, on voit presque instantanément se produire de beaux reflets bleus et, en moins d'une minute, on a une dissolution manifestant les effets de la fluorescence la plus brillante. L'intensité de l'effet dépasse ce que peut produire le sulfate de quinine. Cette dissolution, examinée suivant les méthodes de M. Stokes, montre très-bien les caractères de la fluorescence; mais elle donne surtout une coloration admirable à l'aide de la lumière de Geissler. En prenant un de ces tubes où le courant électrique est enveloppé par la colonne liquide, on obtient une nuance d'un bleu pur et intense.

» La facilité et la rapidité avec lesquelles cette dissolution s'obtient, sans aucune opération chimique et à l'aide d'un mince rameau de *Fraxinus ornus*, sont un précieux avantage pour la préparation de diverses expériences. »

ZOOLOGIE. — *Sur le groupe de la montagne Noire (département de l'Aude)*; par M. C. Mène. (Extrait.)

« Le groupe de la montagne Noire, situé entre Cabardès et Saint-Pons, et même au delà, jusqu'à Bédarieux, est formé presque entièrement par des

terrains de transition, moitié de l'étage supérieur, moitié de l'étage moyen (silurien).

» Aux environs de Lastours, sur la rivière l'Orbiel, ces terrains de transition s'appuient sur les granites et les terrains primordiaux ; il en est de même à Saint-Pons. Ils contiennent alors des veines d'un quartz très-blanc, et des amas de chaux carbonatée et cristallisée ou compacte mêlée à des schistes verdâtres. A la Caunette, Salsigues, Villanière, ces terrains renferment des amas énormes (12 à 15 mètres) de fer hydroxydé compacte, siliceux et carbonaté ; dans d'autres endroits, des pyrites de fer, de cuivre, de la galène, de l'antimoine, etc. A Cabrespine et à Sallèles, ce sont des schistes nacrés gris, avec un calcaire grenu et esquilleux, puis çà et là des grès quartzites ; à Castanviel, à Citou, on retrouve les mêmes allures qu'à la Caunette, et aussi des amas de peroxyde de fer: à Caunes les schistes prennent en partie l'apparence rougeâtre, et sont mélangés de calcaires en forme de petites amandes ; à Bedarieux enfin (avant d'arriver au lias et aux marnes irisées de la Maloue), les schistes redeviennent verdâtres, et les calcaires esquilleux ou grenus.

» Le calcaire qui nous occupe, et qui a été nommé par MM. Elie de Beaumont et Dufrenoy calschiste, est très-remarquable à Caunes, où il est exploité pour marbres ; il est composé de petits nodules en forme d'amandes, intercallés dans un tissu schisteux, si je puis parler ainsi ; cette structure est très-visible lorsque, pour analyser ces marbres, on attaque le calcaire à l'acide chlorhydrique : il reste après la dissolution de la chaux comme un réseau schisteux qui tenait dans ses mailles les nodules dont nous parlons, ce qui confirme le mode de formation que lui a indiqué M. Dufrénoy ; on y trouve çà et là (surtout dans la variété rougeâtre) des *Orthoceras* bien conservées, quelques *Spirifer*, et une coquille analogue à celle de la Térébratule (je n'ose la nommer, parce que ses formes ne sont pas assez nettes).

» Les schistes verdâtres de ces terrains sont satinés et dépourvus de mica ; le talc y domine à tel point, qu'en certains endroits on le trouve libre et assez net. On y voit aussi des veines de granite, de feldspath, de quartz, de fer oligiste, du fer oxydé rouge, de la pyrite, etc., qui se trouvent intercalés dans ces roches concurremment avec des calcaires cristallisés.

» Il serait difficile d'assigner un ordre d'antériorité à toutes ces roches schisteuses et calcaires, car elles passent fréquemment des unes aux autres, et pourraient constituer un grand nombre de variétés. Je crois cependant qu'elles peuvent se généraliser en quatre principales classes :

» La première, composée de schistes et de calcaires, a l'apparence verdâtre ou noire, elle est en morceaux délités ou fragments pseudorhomboïdaux irréguliers, elle couvre des étendues considérables depuis Pujol de Bosc jusqu'à Limousis, et depuis Castanviel, Citou, jusqu'à Saint-Pons.

» Elle donne à l'analyse :

Silice	0,538	
Alumine	0,015	0,896 (Silice, Alumine, Magnésie)
Magnésie	0,347	
Chaux	0,020	0,020
Oxyde de fer	0,020	0,018
Acide carbonique	0,012	0,012
Eau	0,045	0,044
Potasse, soude	0,008	0,010 (Potasse, soude, Perte)
Perte	0,005	

» La seconde ressemble à un schiste ardoisier gris-cendré, fibreux par instants, mais soyeux et brillant ; il se laisse fendre en plaques assez grandes pour qu'on puisse les utiliser comme ardoises de toitures : cependant il se délite à l'air, et dans quelques localités il est d'un médiocre usage; c'est dans cette variété qu'on rencontre le talc. Celui que j'ai recueilli m'a donné à l'analyse :

Silice	0,633
Magnésie	0,323
Alumine	0,010
Chaux	0,008
Oxyde de fer	0,016
Eau et perte	0,010

(C'est peut-être de la stéalite.)

» La troisième est un schiste gris-noir, micacé, à feuillets durs et peu prononcés, mais onduleux, et assez délitables.

» La quatrième est vert-jaunâtre et d'une apparence terreuse : c'est lui qui renferme plus spécialement les rognons d'oxyde de fer.

» Le calcaire présente comme variétés trois classes principales. La première est compacte, à cassure conchoïde, gris-cendré ou noirâtre ; il donne à l'analyse 92 à 95 pour 100 de carbonate de chaux. La seconde est rougeâtre, d'apparence plus schisteuse; c'est elle qui est exploitée comme

marbre de Caunes. Voici son analyse :

Silice.	0,057		
Alumine.	0,010	0,103	
Magnésie.	0,033		
Chaux.	0,438	0,440	Variété de marbre
Oxyde de fer.	0,070	0,070	nommé *griotte*.
Acide carbonique. . .	0,342		
Eau.	0,045	0,388	
Perte.	0,005		

» La troisième variété est un calcaire grenu veiné de schiste et contenant des feuillets argileux rappelant la disposition du gneiss.

» A ces dernières roches se trouvent subordonnées des brèches calcaires mêlées de fragments de granite, gneiss, agglutinés par un ciment sablonneux, puis des psammites à gros grains. »

M. Fabre, à l'occasion d'une communication récente de *M. Morel* sur la classification des diverses variétés du crétinisme, rappelle que dans un ouvrage publié en 1857, et présenté à l'Académie en 1858, il a insisté, comme le titre même l'indique, sur les rapports du goître et du crétinisme.

Plusieurs Membres font remarquer que le fait étant depuis longtemps connu, pour l'ancien comme pour le nouveau monde, de toutes les personnes qui ont séjourné dans les pays à crétins, il n'y a pas lieu à s'occuper de la question de priorité relativement à des publications comparativement récentes.

M. Serrat adresse d'Agen les résultats de ses observations sur la nouvelle comète, qu'il a vue, pour la première fois, le 23 juin et dont il assigne la position aussi bien qu'a pu le lui permettre le défaut d'instruments et de cartes célestes détaillées.

M. Pascal prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée d'examiner une Note qu'il a adressée en mars 1860 sur une modification à apporter aux locomotives pour prévenir les incendies qui menacent les forêts de pins des landes traversées par des chemins de fer.

(Renvoi à l'examen de M. Combes, déjà chargé de prendre connaissance de la première communication.)

La séance est levée à 4 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 2 juillet 1860 les ouvrages dont voici les titres :

Recherches sur la température des végétaux et de l'air et sur celle du sol à diverses profondeurs; par M. BECQUEREL. Paris, 1860; in-4°. (Extrait du t. XXXII des *Mémoires de l'Académie des Sciences.*)

Traité des tumeurs de l'orbite; par M. DEMARQUAY. Paris, 1860; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. J. Cloquet.)

Description géographique et statistique de la Confédération Argentine; par V. MARTIN DE MOUSSY. T. Ier. Paris, 1860; in-8°.

Essai sur l'hydrologie; par R. THOMASSY. Paris, 1859; br. in-4°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Babinet.)

Méthode et Instruction pour l'extinction progressive de la gattine et des autres maladies constitutionnelles et héréditaires qui peuvent en général frapper le ver à soie; par M. et Mme BERNARD-DURAND. Paris, 1860; br. in-8°.

Réforme fondamentale des Sciences physiques produite par la découverte de l'origine des faits cosmiques; par Pierre BÉRON. 1re livr. *Réforme de la physique par la découverte de la stœchiométrie des équivalents électriques ;* 2e livr. *Réforme de la physique par la découverte de la cause de la polarisation et de l'induction électrique ;* in-8°.

Dell' assagio d'oro... *Études et expériences sur l'essai de l'or et sur le départ; par* M. J. BUGATTI, second essayeur à la Monnaie de Milan. Milan, 1859; br. in-8°.

Sommario... *Sommaire historico-critique des progrès de la chimie dans le cours de ce siècle; par* M. R. NAPOLI. Naples, 1860; br. in-8°.

Instruccion... *Instruction sur l'éclipse du soleil qui doit avoir lieu le* 18 *juillet* 1860. Madrid, 1860; in-8°.

Beiträge... *Essai sur l'anatomie pathologique de la moelle épinière; par* M. DE LENHOSSECK. Vienne, 1859; br. in-4°.

Περὶ τῶν... *Sur les connaissances et les opinions des anciens et des modernes relativement aux phénomènes physiques en général et sur leurs méthodes d'investigation desdits phénomènes; par* M. D. S. STROUMBO. Athènes, 1858; br. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Becquerel.)